

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-363736

(43)Date of publication of application : 18.12.2002

(51)Int.Cl.

C23C 14/34
H01L 21/285

(21)Application number : 2001-170635

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 06.06.2001

(72)Inventor : SUZUKI YUKINOBU
WATANABE KOICHI
WATANABE TAKASHI
ISHIGAMI TAKASHI
KOSAKA YASUO

(54) SPUTTER TARGET, BARRIER FILM AND ELECTRONIC PART

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tantalum sputter target by which a tantalum nitride barrier film having uniform film thickness is formed, the barrier film and an electronic part. SOLUTION: In a Ta sputter target, the variation of the intensity ratio, $(110)/((110)+(200)+(211)+(220)+(310))$, of the crystal surface to be sputtered with a position of a sputter surface part measured by X-ray diffraction is 20%. The barrier film is composed of a TaN film film-deposited using the Ta sputter target in a gaseous nitrogen atmosphere. The electronic part possesses the barrier film.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
C23C 14/34		C23C 14/34	A 4K029
H01L 21/285		H01L 21/285	S 4M104
	301		301 R

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2001-170635 (P 2001-170635)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成13年6月6日 (2001.6.6)	(72) 発明者	鈴木 幸 伸 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝横浜事業所内
		(72) 発明者	渡 邊 光 一 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝横浜事業所内
		(74) 代理人	100075812 弁理士 吉武 賢次 (外3名)
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 スパッタターゲット、バリア膜および電子部品

(57) 【要約】

【課題】 膜厚均一性が高い窒化タンタルのバリア膜を成膜可能なタンタルスパッタターゲット、バリア膜及び電子部品の提供。

【解決手段】 スパッタされる面のX線回折により求められた結晶面の $(110)/\{(110)+(200)+(211)+(220)+(310)\}$ の強度比の、スパッタ表面部分の場所によるばらつきが20%以内であることを特徴とする、Taスパッタターゲット、窒素ガス雰囲気中で、上記Taスパッタターゲットを用いて成膜されたTa-N膜からなることを特徴とするバリア膜、及び上記のバリア膜を具備することを特徴とする電子部品。

【特許請求の範囲】

【請求項1】スパッタされる面のX線回折により求められた結晶面の(110)/(110)+(200)+(211)+(220)+(310)の強度比の、スパッタ表面部分の場所によるばらつきが20%以内であることを特徴とする、タンタルスパッタターゲット。

【請求項2】上記の(110)/(110)+(200)+(211)+(220)+(310)の強度比が0.4以上0.6以下であることを特徴とする、請求項1に記載のタンタルスパッタターゲット。

【請求項3】スパッタされる面の平均結晶粒径が300μm以下であり、かつ平均結晶粒径のスパッタ表面の場所によるばらつきが20%以内であることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載のタンタルスパッタターゲット。

【請求項4】鉄、ニッケル、クロム、銅、アルミニウム、ナトリウム、カリウム、ウランおよびトリウムの含有量の合計が0.01重量%以下である高純度タンタルからなることを特徴とする、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のタンタルスパッタターゲット。

【請求項5】銅もしくはアルミニウムもしくはそれらの合金材のパッキングプレートと接合一体化されてなることを特徴とする、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のタンタルスパッタターゲット。

【請求項6】タンタルスパッタターゲットは、窒化タンタル膜からなるバリア膜を形成する際に用いられるものであることを特徴とする、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のタンタルスパッタターゲット。

【請求項7】窒素ガス雰囲気中で、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のタンタルスパッタターゲットを用いて成膜された窒化タンタル膜からなることを特徴とする、バリア膜。

【請求項8】バリア膜厚の場所によるばらつきが5%以内であることを特徴とする、請求項7に記載のバリア膜。

【請求項9】請求項7または請求項8に記載のバリア膜を具備することを特徴とする、電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タンタルスパッタターゲット、それによって成膜されたバリア膜およびこのバリア膜を具備する電子部品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、LSIに代表される半導体工業は急速に進捗しつつある。中でも256MビットDRAM、ロジックやシステムLSI等、あるいはそれ以降の半導体素子においては、集積回路の高集積化・高信頼性・高機能化が進むにつれて微細加工技術に要求される精度も益々高まっている。このような集積回路の高密度化、高速化に伴って、アルミニウムや銅を主成分として

形成される金属配線の幅は0.13μm以下になりつつある。

【0003】一方、集積回路を高速で動作させるには、アルミニウムあるいは銅配線の電気抵抗を低減することが必須となる。配線の電気抵抗を低減するには、従来の構造を用いた場合、配線の高さ（即ち、配線層の厚さ）を厚くする方法がある。しかし、更なる高集積化・高密度化が要求されるデバイスでは、このような積層構造を用いた場合、配線に形成される絶縁膜のバレッジ性が悪くなって、歩留まりが低下することが避けたい。

【0004】そこで、従来の配線技術とは異なる、デュアルダマシン（DD）配線技術が提案されている。ここで、DD技術とは、あらかじめ下地膜に形成した配線溝に、配線材となるアルミニウムや銅を主成分とする金属をスパッタリング法やCVD法等を用いて成膜し、熱処理（リフロー）によって溝へ流入込み、CMP（Chemical Mechanical Polishing）法によって余剰の配線金属を除去することからなる技術のことである。

【0005】上述した半導体デバイスに用いられる配線材料としては、抵抗率がアルミニウムに比べて低い銅配線が主流となっている。銅配線が有利な点は、アルミニウム配線に比べてエレクトロマイグレーション性に優れていることである。これからの高速デバイスでは銅配線が主流となっている。

【0006】銅配線を適用する場合、銅が基板として用いられたケイ素中へ拡散して少数キャリアの寿命が短くなる場合があることから、ケイ素基板と銅配線層との間に、銅の拡散防止を目的としてバリア膜を設けることが行われている。例えば、窒化チタン（TiN）膜あるいは窒化タンタル（Ta₂N）膜からなるバリア膜を形成することが行われている（特開平10-242279号公報）。特に窒化タンタル膜からなるバリア膜は、熱的に安定でバリア性に優れていることから、最近注目されているものである。このような窒化タンタル膜は、窒素ガス含有雰囲気中で、タンタルターゲットを用いて反応性スパッタすることによって形成することができる。

【0007】設計ルールが益々厳しくなるLSIデバイスでは、アスペクト比も4を超える製品が当たり前になっている。このようなデバイスに対応していくためには、従来のスパッタ技術つまりコーレーションスパッタ法、長距離スパッタ法、低圧スパッタ法や最近では、バイアスパッタ法なども取り入れて評価を行っている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】窒化タンタルからなるバリア膜は、熱的安定性、バリア性の点で好ましいものであることは前記した通りである。しかし、従来のタンタルスパッタターゲットを用いて反応性スパッタによって製造した窒化タンタル膜は、膜厚の均一性が良好でないという問題点があった。バリア膜が不均一である場合には、バリア性の低下やそのバリア膜上に配線を設ける

のが困難になる場合があり、歩留まり低下が避けられない。バリア膜の均一性を高めることは、集積回路のさらなる高密度化、高速化ならびに製造の際のウェーハを大口径化するうえで重要である。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、タンタルスパッタターゲットのスパッタされる面のX線回折によって求められる所定の結晶面の強度比を特定することによって、上記課題に解決を与えようとするものである。

【0010】したがって、請求項1の本発明によるタンタルスパッタターゲットは、スパッタされる面のX線回折により求められた結晶面の $(110) / \{ (110) + (200) + (211) + (220) + (310) \}$ の強度比の、スパッタ表面部分の場所によるばらつきが20%以内であることを、特徴とするものである。

【0011】請求項2の本発明によるタンタルスパッタターゲットは、上記の $(110) / \{ (110) + (200) + (211) + (220) + (310) \}$ の強度比が0.4以上0.6以下であることを特徴とする、請求項1に記載のタンタルスパッタターゲットである。

【0012】請求項3の本発明によるタンタルスパッタターゲットは、スパッタされる面の平均結晶粒径が300nm以下であり、かつ平均結晶粒径のスパッタ表面の場所によるばらつきが20%以内であることを特徴とする、請求項1または請求項2のタンタルスパッタターゲットである。

【0013】請求項4の本発明によるタンタルスパッタターゲットは、鉄、ニッケル、クロム、銅、アルミニウム、ナトリウム、カリウム、ウランおよびトリウムの含有量の合計が0.01重量%以下である高純度タンタルからなることを特徴とする、請求項1乃至請求項3のいずれかのタンタルスパッタターゲットである。

【0014】請求項5の本発明によるタンタルスパッタターゲットは、銅もしくはアルミニウムもしくはそれらの合金材のバックングプレートと接合一体化されることを特徴とする、請求項1乃至請求項4のいずれかのタンタルスパッタターゲットである。

【0015】請求項6の本発明によるタンタルスパッタターゲットは、酸化タンタル膜からなるバリア膜を形成する際に用いられるものであることを特徴とする、請求項1乃至請求項5のいずれかのタンタルスパッタターゲットである。

【0016】請求項7の本発明によるバリア膜は、窒素ガス雰囲気中で、請求項1乃至請求項6のいずれかのタンタルスパッタターゲットを用いて成膜された酸化タンタル膜からなることを特徴とする、バリア膜である。

【0017】請求項8の本発明によるバリア膜は、バリア膜厚の場所によるばらつきが5%以内であることを特徴とする、請求項7のバリア膜である。

【0018】請求項9の本発明による電子部品は、請求

項7または請求項8のバリア膜を具備することを特徴とする、電子部品である。

【0019】

【発明の実施の形態】<タンタルスパッタターゲット>本発明によるタンタルスパッタターゲットは、スパッタされる面のX線回折により求められた結晶面の $(110) / \{ (110) + (200) + (211) + (220) + (310) \}$ の強度比の、スパッタ表面部分の場所によるばらつきが20%以内であることを、特徴とするものである。上記の強度比が15%以下、さらには10%以下のものが特に好ましい。このような、ばらつきが少ないタンタルスパッタターゲットを使用できれば、より均一性が高いバリア膜を容易に得ることができ、

【0020】本発明タンタルスパッタターゲットの中でも、上記の強度比、即ち、 $(110) / \{ (110) + (200) + (211) + (220) + (310) \}$ の強度比が0.4以上0.6以下であることが好ましい。上記の強度比が上記範囲をはずれると、均一性の高い膜を得られにくくなる。本発明では、上記強度比が0.45〜0.57であるものが好ましく、さらには0.47〜0.53が好ましい。ここで、(110)面の強度と上記各結晶面強度の総和との強度比を規定した理由は、(110)面はTa(BCC構造)の最稠密面であり、最もスパッタしやすい面であるためである。

【0021】なお、本発明において、上記強度比の「スパッタ表面での場所によるばらつき」は、下記のようにして求めたものである。すなわち、図1に示すように、例えば円盤状のスパッタリングターゲットの中心部(位置1)と、この中心部を通り円周を均等に分割した4本の直線上の中心から90% (中心を0%、半径の長さを100%とする)の距離にある点(位置2〜9)、および中心から50% (上記と同様に、中心を0%、半径の長さを100%とする)の距離にある点(位置10〜17)から、それぞれ長さ15mm、幅15mmの試験片を合計17個採取する。採取された試験片を#1000まで研磨し、更にバフ研磨を行って、表面を鏡面にする。この鏡面研磨された試験片の(110)、(200)、(211)、(220)、(310)の結晶面のX線回折強度を測定する。X線回折強度の測定は各試験片毎に10回以上行い、その平均値をもとに上記の $(110) / \{ (110) + (200) + (211) + (220) + (310) \}$ の強度比を算出する。採取された17個の各試験片について、それぞれ上記の強度比の値を求める。

【0022】本発明でのX線回折強度比の「スパッタ表面での場所によるばらつき」は、上記のように得られた17のX線回折強度強度比のうちの最大値および最小値から

$\{ (\text{最大値} - \text{最小値}) / (\text{最大値} + \text{最小値}) \} \times 1$

00

5

の式に基づいて求めた値の平均値を、単位(%)により表すものとする。

【0023】X線回折装置は、理学社製のX線回折装置(XRD)、条件は次の通りである。

【0024】測定条件

X線: Cu, $k\alpha_1$, 50 kV, 100 mA, 縦型ブ
ニオメーター、発散スリット: 1 deg、散乱スリット:
1 deg、受光スリット: 0.15 mm、走査モード:
連続、スキャンスピード: 1°/min、スキャンステ
ップ: 0.01°, 走査軸: $2\theta/\theta$ 、測定角度: 30
~100°

本発明によるタンタルスパッタターゲットは、高純度タ
ンタル、特に鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、クロム
(Cr)、銅(Cu)、アルミニウム(Al)、ナトリ
ウム(Na)、カリウム(K)、ウラン(U)およびトリ
ウム(Th)の含有量の合計が0.01重量%以下で
ある高純度タンタル、からなるものが好ましい。不純物
量が多い場合には、均質のバリア膜を成膜するのが困難
になり、バリア膜の特性、例えば耐熱性、絶縁性、耐食
性等、が低下する場合がある。

【0025】さらに、本発明によるタンタルスパッタ
ターゲットは、スパッタされる面の平均結晶粒径が300
 μm 以下であり、かつ平均結晶粒径のスパッタ表面の場
所によるばらつきが20%以内のものが好ましい。平均
結晶粒径が300 μm 超過であると、膜厚の均一性が低
下し、平均粒径のスパッタ表面の場所によるばらつきが
20%以上であると、やはり膜厚の均一性が低下する
という問題が発生することがある。

【0026】ここで、平均結晶粒径の「スパッタ表面で
の場所によるばらつき」は、図1に示されたスパッタ
ターゲットの17点から採取され、同様に鏡面研磨された
試験片についての平均粒径の測定を10回以上行い、こ
れらの17の平均粒径値のうちの最大値および最小値から

$$\left\{ \frac{(\text{最大値} - \text{最小値})}{(\text{最大値} + \text{最小値})} \right\} \times 100$$

の式に基づいて求めた値の平均値を、単位(%)によっ
て表すものとする。

【0027】平均粒径の測定方法および条件は、下記の
通りである。すなわち、顕微鏡視野中の結晶粒数をカウ
ントして、結晶粒1個の平面面積を算出し、ついで粒一
個当たりの平均直径を算出する。単位面積当たりの結晶
粒の数(N_A)は次のようにして測定できる。金属組織
の顕微鏡写真において、ある円の面積Aの中に含まれる
結晶粒の数(N_w)と一部分が含まれる結晶粒の数(N_f)
とを数える。この場合、十分な数の結晶粒(30個
以上)が円の中に含まれていることが望ましい。この時
の結晶粒の総和(N_T)は、

$$N_T = N_w + (1/2)N_f$$

で与えられる。次いで、 A/N_T で粒1個当たりの平

6

均面積が算出される。この平均面積の直径が平均直径と
なる。

【0028】このようなタンタルスパッタターゲット
は、バックングプレートと接合一体化することができる。
バックングプレートとしては従来から用いられてい
るもの、好ましくは銅、アルミニウムもしくはそれらの
合金材、を本発明においても使用することができる。タ
ンタルスパッタターゲットとバックングプレートとの接
合も従来から行われてきた方法、好ましくは溶ダゲ結
合および拡散接合、によって行うことができる。溶ダ
ゲ接合の際の接合剤としては、インジウム系あるいは銅
系の接合材を挙げることができる。

【0029】本発明によるタンタルスパッタターゲット
の好ましい一具体例は、窒化タンタル膜からなるバリア
膜を形成する際に用いられるものである。

【0030】このような本発明によるタンタルスパッタ
ターゲットは、場所による膜厚のばらつきが極めて少な
いバリア膜を製造することができる。

【0031】タンタルスパッタターゲットの製造>本
発明によるタンタルスパッタターゲットは、X線回折に
より得られる強度比に関する上記要件が満たされるの
であれば、任意の方法によって製造することができる。
例えば、公知の高純度タンタルスパッタターゲットの製造
の際に使用されていたTa₂O₅、鉍石をアルカリ溶解法
や分別結晶法、電子ビーム溶解法で得られたインゴット
を、適当な塑性加工、加熱および冷却処理、並びに再結
晶化処理に付すことによって製造することができる。

【0032】本発明によるタンタルスパッタリングター
ゲットは、 $(110)/\{(110) + (200) + (211) + (220) + (310)\}$ の強度比のスパ
ッタ面でのばらつき、スパッタ面での平均結晶粒径、そ
のばらつき等に関し、所定の要件を満たすものが好まし
いことは前記の通りである。したがって、タンタルスパ
ッタリングターゲットの製造も、そのような所定の要件
が充足されるように、塑性加工、加熱および冷却処理、
再結晶化処理等の製造条件を適宜選択して行うのが好ま
しい。

【0033】例えば、塑性加工の途中で、少なくとも1
回の真空熱処理を行い、次いで冷却処理を実施すること
によって製造することができる。塑性加工は、鍛造およ
び圧延加工を採用することができる。塑性加工率は、1
0~98%、特に30~98%が適当である。上記の真空
熱処理は、昇温速度が10°/分以上、特に15°/分
以上のものであり、1000~1600℃、特に1100~1400℃
の温度で、少なくとも1時間、特に3時間以上保持する
ことからなるものが好ましい。冷却処理は、降温速度50°/分
以上、特に100°/分以上のもものが好ましい。再結晶化
処理は、800~1400℃、特に1000~1200℃の温度で、1
時間以上、特に1~3時間行うのが好ましい。前記の再結
晶化処理

条件とすることにより、結晶粒の粗大化を防ぐことができる。

【0034】＜バリア膜＞本発明は、さらに、上記のタンタルスパッタターゲットを形成されたバリア膜、具体的には、窒素雰囲気中で上記タンタルスパッタターゲットを用いて成膜された窒化タンタル膜からなるバリア膜、に関するものである。

【0035】このような本発明によるバリア膜は、場所による膜厚のばらつき5%以内というような均一性が極めて高いものである。よって、バリア膜の絶縁性、熱的安定性、強度等の特性も膜全面にわたって一様であって、これらが極端に低下した部分の発生が抑制されている。

【0036】ここで、バリア膜厚の「スパッタ表面での場所によるばらつき」は、表面にバリア膜を成膜したSiウエーハの、図1に示された17点から採取された試験片についてバリア膜厚を、接触式段差計によって測定し、これらの17の測定値のうちの最大値および最小値から

$$\left[\frac{(\text{最大値} - \text{最小値})}{(\text{最大値} + \text{最小値})} \right] \times 100$$
の式に基づいて求めた値を、単位(%)によって表すこととする。

【0037】上記の窒素雰囲気は、実質的に窒素ガスのみからなるものおよび窒素ガスを含む不活性ガスからなるものが代表的である。このような窒素ガス雰囲気中で行うスパッタ処理の方法およびその具体的な条件は、目的的な任意のものを採用することができる。

【0038】本発明では、所定のタンタルスパッタターゲットを使用することによって、均一性が極めて高いバリア膜を容易に得ることができることから、大型の基板に適用しても部留まりが極めて良好となる。また、スパッタ処理の条件等を厳格に制御する必要性が低くなっている。

【0039】＜電子部品＞本発明による電子部品は、上記のバリア膜を具備することを特徴とするものである。本発明によるバリア膜の特性が顕著に認められるものとしては、Siウエーハ基板上に上記バリア膜が成膜され、このバリア膜上に銅配線が形成された構造からなるもの、特に高集積化された電子部品である。例えば、半導体装置、液晶表示装置、プラズマディスプレイ装置、磁気記録装置、磁気記憶装置、各種用途に使用することが可能である。

【0040】

【実施例】次に、本発明の具体的な実施例について説明する。

＜実施例1＞タンタルのEBインゴット(φ250×3

0mm)を、φ115×140mmまで冷間で締め鍛造を行った。その後、真空熱処理(1300℃×2時間、昇温速度15℃/min)をした後、水中に入れ、降温速度100℃/minで急冷を行った。その後、φ250×30mmまで冷間ですえ込み鍛造した。ここで締め鍛造、すえ込み鍛造を組み合わせると2軸から塑性変形をさせた理由は、単軸方向に冷間鍛造・冷間圧延したときは、熱処理しても原料インゴットにあった粗大粒が残ってしまうためである。

【0041】上記のすえ込み鍛造後に再度真空熱処理(1200℃×2時間、昇温速度20℃/min)を行う。真空熱処理後、1回目の真空熱処理と同様に、水中に入れ急冷させる。急冷後、表1に示される条件で、冷間圧延し、再結晶化熱処理を行ったものをターゲット形状に機械加工した。アルミニウム製のパッキングプレートと拡散接合法によって接合して、本発明によるタンタルスパッタターゲットを製造した。

【0042】得られたスパッタターゲット中の、Fe、Ni、Cr、Cu、Al、Na、K、U及びThの各元素の含有量を測定した結果、それらの合計量は0.01重量%以下であった。このようにして製造したタンタルスパッタターゲットを用いて、スパッタ方式：基板・ターゲット距離=300mm、背圧：1×10⁻⁵Pa、出力DC：18kW、Ar：5sccm、N：20sccm、スパッタ時間：5min、基板バイアス：-100Vの条件下で8インチのSiウエーハに成膜を行った。

【0043】上記で得られたタンタルスパッタターゲットの結晶面の(110)/(110)+(200)+(211)+(220)+(310)の強度比、そのばらつき、平均結晶粒径およびバリア膜の膜厚は、表1に示される通りであった。

【0044】＜比較例1＞実施例1と同条件で、締め鍛造、すえ込み鍛造、真空熱処理を行った。真空熱処理後、急冷するのではなく、代わりに炉内で徐冷(降温速度10℃/min)を行った。その後、表1に示される条件で、冷間圧延し、再結晶化熱処理を行ったものをターゲット形状に機械加工し、パッキングプレートを同様に接合した。

【0045】このタンタルスパッタターゲットを用いた以外は実施例1と同様にして、バリア膜の成膜した。実施例1と同様に、タンタルスパッタターゲットの結晶面の(110)/{(110)+(200)+(211)+(220)+(310)}の強度比、そのばらつき、平均結晶粒径およびバリア膜の膜厚を測定した。得られた結果は、表1に示される通りである。

【0046】

【表1】

No.	冷間圧延の 加工率(%)	再結晶化 温度(°C)	再結晶化 時間(h)	強度比ばら つき(%)	強度比	平均結晶粒 径(μm)	結晶粒ばら つき(%)	バリア膜厚ば らつき(%)
実施例1-1	40	1100	1	11	0.44	130	13	3.4
実施例1-2	35	1000	1	8	0.53	150	11	2.8
実施例1-3	45	1400	1	7	0.56	190	8	3.2
比較例1-1	40	1300	1	23	0.42	140	10	5.8
比較例1-2	40	1200	2	26	0.51	210	19	6.9
比較例1-3	35	1200	1	6	0.52	135	28	4.4
比較例1-4	25	1400	1	22	0.54	240	39	5.4
比較例1-5	20	1100	2	9	0.48	100	42	4.6
比較例1-6	30	1100	2	21	0.43	140	46	5.3
比較例1-7	40	1400	1	16	0.49	310	8	4.3
比較例1-8	30	1300	2	29	0.55	510	12	5.4
比較例1-9	45	1300	1	14	0.32	350	15	4.1
比較例1-10	30	1500	2	22	0.50	570	16	5.7
比較例1-11	30	1400	1	5	0.49	520	24	4.6
比較例1-12	35	1200	2	28	0.46	400	32	6.4
比較例1-13	35	1300	2	19	0.51	390	44	4.9
比較例1-14	40	1500	1	25	0.46	490	27	5.5

表1から明らかなように、本発明によるタンタルスパッタターゲットを用いると、バリア膜厚のばらつきが5%以内の均一性が高いバリア膜を得ることができる。

【0047】

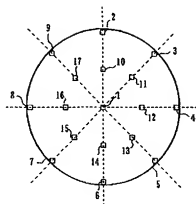
【発明の効果】以上から明らかなように、本発明のタンタルスパッタターゲットは、従来達成することができなかった膜厚均一性が高い窒化タンタルのバリア膜を得ることができる。このような本発明によるタンタルスパ

ッターターゲット、これを用いて成膜したバリア膜および電子部品によれば、製品歩留まりを大幅に向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】タンタルスパッタターゲットの強度比ばらつき及び平均粒径ばらつき、並びにバリア膜の膜厚ばらつきを測定した試験片の採取箇所を示す図

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 高志
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内
(72)発明者 石上 隆
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 高阪 泰郎
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内
Fターム(参考) 4K029 BA58 BD00 DC03 DC21 DC22
4M104 BB32 BB37 DD40 DD42